



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-98311

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 P 3/08

H 0 1 P 3/08

1/00

1/00

Z

1/04

1/04

H 0 3 F 3/60

H 0 3 F 3/60

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平8-249867

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月20日

(72) 発明者 鈴木 邦俊

川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士  
通ゼネラル内

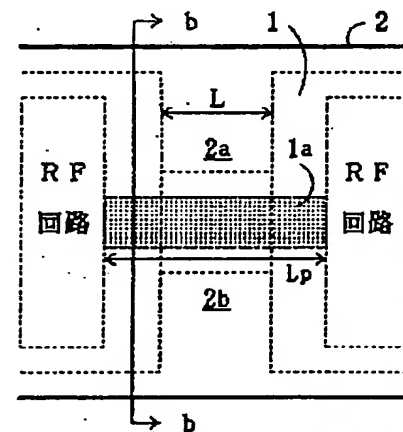
(54) 【発明の名称】 マイクロ波装置

(57) 【要約】

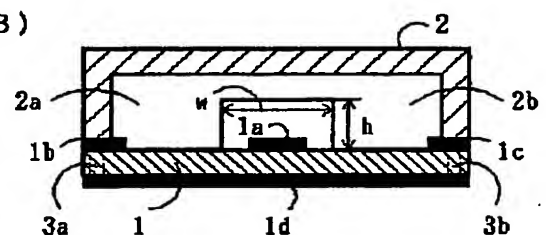
【課題】 衛星放送又は衛星通信等の信号受信に使用する LNB (低雑音周波数変換器) において、不要周波数成分による妨害を低減する。

【解決手段】 基板 1 の表面上の信号線路パターン (50  $\Omega$  パターン) 1a 付近に、シールドケース 2 の内部を部分的に厚くして形成した壁部 (凸部 2a、2b 等) を設け、同 50  $\Omega$  パターン 1a 付近に形成される導波管的構造部分を幅  $w$ 、高さ  $h$  とし、部分的に狭くする。導波管は一種の H P F (ハイパスフィルタ) であり、上記幅  $w$  又は高さ  $h$  を小さくすると遮断周波数が高くなる。これにより、導波管としての通過帯域を狭めることになり、不要成分の通過を阻止する。尚、凸部 2a、2b の幅  $L$  は少なくとも遮断したい信号の 1 波長より長くする。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に、受信信号周波数を所要周波数に周波数変換するための高周波回路やミキサ回路等を形成する信号線路パターン及び接地パターンが設けられ、裏面に接地導体を設けてなるマイクロストリップライン基板の表面周縁の接地パターンに、下部が開口されてなる箱状のシールドケースの開口辺が接するように取り付けられてなるものにおいて、前記シールドケースの一部に、横方向に横切るように所要厚さの壁部を設け、該壁部の略中央下部に所要の高さと所要の幅とからなる開口空間部を設けたことを特徴とするマイクロ波装置。

【請求項2】 前記壁部を、前記ミキサ回路より前の信号線路パターン上について設けてなることを特徴とする請求項1記載のマイクロ波装置。

【請求項3】 前記壁部を、複数箇所の信号線路パターン上について設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のマイクロ波装置。

【請求項4】 前記壁部が前記基板表面と接する部分に接地パターンを設け、同接地パターンをスルーホールを介し前記接地導体に接続したことを特徴とする請求項1記載のマイクロ波装置。

【請求項5】 前記開口空間部の幅と高さとを、所望の遮断周波数になるように設定したことを特徴とする請求項1記載のマイクロ波装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はマイクロ波装置に係り、より詳細には、衛星放送又は衛星通信等の信号受信に使用するLNB（低雑音周波数変換器）において、不要周波数成分による回路への妨害の低減に関する。

## 【0002】

【従来の技術】衛星信号受信用のLNBはアンテナ（パラボラ等）に取り付けられ、同アンテナで受信したマイクロ波信号の周波数（例えば、12GHz帯）を所要の中間周波数帯（例えば、1GHz帯）の信号に変換するものである。図2（A）はこのLNBの周波数変換処理機能につき、その主な機能ブロックを処理の流れに従って図示したものであり、同LNBのマイクロストリップライン基板の回路パターン側（表面）から見て表した図である。同図（A）において、21はシールドケースであり、下部を開口した箱状のものである。22はマイクロストリップライン基板であり、周波数変換するための高周波回路やミキサ回路等を形成する信号線路パターンや接地パターン、及び回路素子のある側を表面とし、その裏面には一面に接地導体を設けたものである。なお、この接地導体は、図示してないが、別に設けるシールドケース（上部を開口した箱状のもの）の内部底面に面接触する。

【0003】シールドケース21は、同ケースの開口辺が前記基板22の表面周縁に設けた接地パターンに接するよ

うに取り付ける。また、接地パターンはスルーホールにより基板裏面の接地導体に接続されている。RF入力（例えば、12GHz帯）が所要中間周波数（例えば、1GHz帯）に変換されるまでには、図示のような種々のプロセスを経る。即ち、RF入力をピックアップするプローブ23、主にパターンの長さ及び幅等でインピーダンス整合をとる整合部24、信号増幅するアンプ回路25、前記同様にしてインピーダンス整合をとる整合部26、不要成分を除去するトラップ回路27、結合回路28、前記同様の整合部29、信号増幅するアンプ回路30、前記同様の整合部31、RFフィルタ32、周波数変換するミキサ回路33、LPF34、及び信号増幅し、中間周波信号（IF）を出力するアンプ回路35等である。

【0004】上記一連の回路部分はシールドケースによりシールドされ、不要輻射や他よりの妨害等を防止している。この一連の回路部分（23～35）は回路素子と、同回路素子相互を接続する基板上的信号線路パターン（銅箔）とで構成され、各接続の際の入出力ラインインピーダンスは通常、50（Ω）にしている。そこで、以下、基板22の信号線路パターンを「50Ωパターン22a」と記すこととする。いま、図2（A）のa-aを断面として前記信号線路パターンをシールドケース21との関係で描くと図2（B）のようになる。同図（B）において、図2（A）と同一のものは同一符号を付してあり、21a及び21bはシールドケース21の開口辺を表し、22aは基板22表面上の前記50Ωパターン、22b及び22cは接地パターン、22dは基板22裏面の接地導体である。接地パターン22b、22cと接地導体22dとはスルーホール31a、31bで接続されている。50Ωパターン22aは図示のように、シールドケース21の開口辺21a、21bで囲まれた内部にあり、これにより一種の矩形導波管的構造になっている。この矩形導波管的構造が、従来のLNBにおいては後述のようにLNBの特性を劣化させる要因になる場合がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述の受信用LNBにおいては、本来の受信信号波の他、種々の不要信号成分が入力される。例えば、送受信を兼ねた衛星通信用アンテナが挙げられるが、このアンテナの場合、送信用LNBと受信用LNBとが近接して設けられる。そのため、数ワット出力の送信用LNBよりの送信信号成分が受信用LNBに混入してしまう場合がある。本例の他、受信用LNBにおいては種々の不要信号成分が入力される可能性がある。受信用LNBは一般に、小レベル信号（-70dBm程度）を増幅し、所要周波数の中間周波信号に変換するものであり、その動作帯域が一般に広い。そのため、大電力の不要な成分が入力されるとRFアンプ部が飽和し、非線型の状態となって基本波の他、種々の高調波成分が発生する。

【0006】また、この不要な高調波成分が信号線路パターン（50Ωパターン）を伝送せずに、前述の導波管部

3

分を伝送してしまうことがある。この場合、高調波成分等によりLNBの総合利得やNF（雑音指数）等の特性が劣化する。上記高調波成分が信号線路パターンのみを伝送するものであれば同信号線路パターン上にトラップ回路を挿入する方法が有効となるが、導波管部分を伝送してしまうものについては意味をなさない。従って、導波管部分を伝送する成分を極力減らす方策が求められる。これにより、前記総合利得やNF（雑音指数）等のLNB特性の劣化を防止できる。本発明はこのような背景からなされたものであり、受信用LNBに不要成分の信号が入力した場合に、同LNB内部の導波管的構造部分を伝送する成分を低減するようにしたマイクロ波装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、表面に、受信信号周波数を所要周波数に周波数変換するための高周波回路やミキサ回路等を形成する信号線路パターン及び接地パターンが設けられ、裏面に接地導体を設けてなるマイクロストリップライン基板の表面周縁の接地パターンに、下部が開口されてなる箱状のシールドケースの開口

## 【0008】

【発明の実施の形態】前記手段のように、基板表面上の信号線路パターン（50Ωパターン）付近に、シールドケース内部を部分的に厚くして形成した壁部を設け、同50Ωパターン付近に形成される導波管的構造部分を狭くする。この場合、50Ωパターンの両側であって前記壁部と接する基板面に接地パターンを設け、スルーホールを介し裏面の接地導体へ接続してもよい。導波管は一種のHPF（ハイパスフィルタ）であり、また、矩形導波管の場合、その幅又は高さを小さくすると遮断周波数が高くなる。従って、上記の壁部を設けて矩形導波管的構造を部分的に狭くすることにより、前記の幅及び高さを小さくでき、導波管としての遮断周波数が高くなる。この結果、HPFとしての通過帯域を狭めることになり、不要成分の通過を阻止することができる。

## 【0009】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明によるマイクロ波装置を説明する。図1は本発明によるマイクロ波装置（具体的にはLNB）の要部構成図であって、（A）は図2（A）の一部信号線路パターン部分についての要部上面図であり、（B）は同（A）図のbを断面とした場合の要部側面図である。図1において、1はマイクロストリップライン基板であり、その表面には50Ωパターン1a、所要の接地パターン1b、1c及び回路素子（図示せず）等が設けられ、裏面には一面に接地導体1dが設けら

4

れたものである。また、2はシールドケースであり、図2のシールドケース21に対応するものである。なお、LNBの構成、「50Ωパターン」等の用語についての説明は図2と共通のため省略する。

【0010】本発明の骨子は、シールドケース2により形成される矩形導波管的構造を部分的に狭くすることにある。具体的には、シールドケース2の一部に、横方向に横切るように所要厚さの壁部を設け、該壁部の略中央下部に所要の高さhと所要の幅wとからなる開口空間部を設ける。上記壁部をシールドケース上部から見た場合、図1（A）の2a、2bのような凸部を形成したものとなる。この凸部の幅Lは、少なくとも遮断したい信号の1波長より長くする。このLが長い程減衰量が多くなる。なお、上記凸部2a、2bの底面については基板1と接する。

【0011】また、（A）図のbを断面として横から見た場合には同図（B）のように、基板1からシールドケース2の天面までの高さが他の箇所より低いh、幅についても他の箇所より狭いwとなる。図1（A）の凸部2a、2bの底面と接する基板部分には、図示（B図）はしていないが接地パターンを設け、同パターンをスルーホールを介し基板裏面の接地導体1dに接続するようにしてもよい。なお、シールドケース2の開口辺については図2（B）と同様に接地パターン1b、1cと接し、スルーホール3a、3bを介し接地導体1dに接続されている。以上のようにすることにより、50Ωパターン1aの近辺に形成される矩形導波管部分はその高さをh、幅をwとしたものとなる。

【0012】矩形導波管の場合、高さh、幅wと遮断周波数fcとの関係を近似式で表すと以下ようになる（数1）。

## 【数1】

$$\text{遮断周波数 } fc \propto \sqrt{(C1/w^2) + (C2/h^2)}$$

【0013】但し、C1、C2はマイクロ波のモードで定まる定数である。上式から、高さh又は幅wを小さくするほどその遮断周波数が高くなる。また、導波管は一種のHPF（ハイパスフィルタ）である。従って、遮断周波数を高くすることはHPF低域側での不要成分の排除能力を向上する。従って、所望の遮断周波数特性となるように高さh及び幅wを定める。これにより、従来、導波管部分を伝送していたHPF低域側成分が本発明により阻止されることとなり、不要成分による影響を低減することができる。また、上述の壁部はミキサ回路33以前の50Ωパターン1aについて設けることが望ましい。ミキサ回路33は非線型な回路であるのでミキサ回路より前で排除しないと高調波が多数発生し、対応が困難となるからである。また、上述の壁部を複数箇所の50Ωパターン1aについて設けることにより、不要成分の排除能力を向上

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、衛星信号受信用のLNB等のマイクロ波装置において、同LNB内部に形成される矩形導波管的構造を部分的に狭くするように、同LNBのシールドケースの内部形態を従来のものに対し変えているので、前記矩形導波管的構造部分の遮断周波数を高くすることができる。これにより、従来、上記導波管部分を伝送していた不要成分が阻止されることとなり、LNBとしての総合利得、又はNF（雑音指数）等の特性劣化を防止できる。特に、本発明は、送受信兼用の衛星通信アンテナのように、送信用LNBと受信用LNBとが近接して設けられるような場合に、送信用LNBから受信用LNBに混入した成分による同受信用LNB側の特性劣化の防止に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるマイクロ波装置の要部構成図であって、(A)は従来技術説明用の図2(A)の一部信号線路パターン部分についての要部上面図であり、(B)

は同(A)図のbを断面とした要部側面図である。

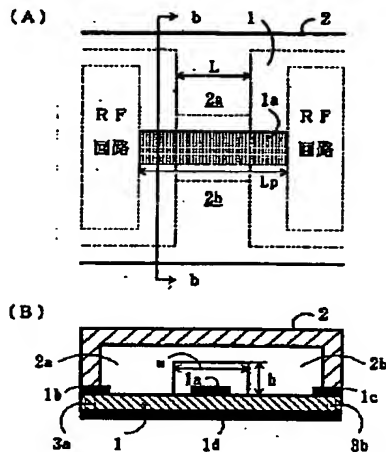
【図2】従来のマイクロ波装置の説明用の図であり、

(A)は要部上面構成図、(B)は同(A)図のaを断面とした要部側面図である。

【符号の説明】

- 1 マイクロストリップ基板
- 1a 50Ωパターン
- 1b、1c 接地パターン
- 1d 接地導体
- 10 2 シールドケース
- 2a、2b 凸部
- 3a、3b スルーホール
- 21 シールドケース
- 22 マイクロストリップ基板
- 22a 50Ωパターン
- 22b、22c 接地パターン
- 22d 接地導体
- 31a、31b スルーホール

【図1】



【図2】

